


УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
Новосибирского государственного
технического университета
Д.т.н., доцент С. В. Брованов



« 17 » 11 2020 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» – на диссертацию Грибкова Егора Игоревича на тему «Нейросетевые модели на основе системы переходов для извлечения структурированной информации о продуктах из текстов пользователей» по специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» на соискание ученой степени кандидата технических наук

Актуальность работы. В настоящее время в социальных сетях, на форумах, страницах интернет-магазинов накоплены большие объемы текстовой информации. Существенную часть этого массива текстовой информации составляют тексты отзывов, в которых потребители выражают свое мнение о качестве приобретенных продуктов или услуг, делятся мнениями о проблемах при эксплуатации. Наибольшую ценность в этих отзывах представляет детализированная информация об отдельных аспектах продукта: потребительские свойства продукта, качество обслуживания, гарантийное обслуживание, простота оплаты, скорость и качество доставки.

Своевременная и качественная обработка и анализ этой информации является существенным конкурентным преимуществом ведения бизнеса организаций-производителей продуктов. Для качественного решения этой задачи широкое распространение получили методы на основе машинного обучения, в частности, нейросетевые модели. В этой связи диссертация Грибкова Е.И., посвященная развитию методов структурного предсказания с использованием нейронных сетей для извлечения и анализа структурированной ин-

формации из пользовательских текстов на естественном языке, несомненно, актуальна.

Содержание работы. Диссертационная работа состоит из введения, трех глав, заключения, списка литературы, списка рисунков и списка таблиц. Полный объем диссертации составляет 128 страниц, включая 37 рисунков и 20 таблиц, список литературы состоит из 127 пунктов.

Работа имеет классическую структуру. Во введении обоснована актуальность темы диссертации, представлена степень её проработанности; обозначены цели, задачи, объект, предмет и методы исследования; отражены научная новизна, теоретическая и практическая значимость результатов; представлены сведения об апробации и внедрении результатов; указан личный вклад автора; сформулированы положения, выносимые на защиту.

В первой главе рассматриваются особенности проблемы сопровождения продуктов после выхода на рынок, обосновывается необходимость автоматизации анализа текстов отзывов пользователей; приводятся аргументы в пользу извлечения структурированной информации для решения задач сопровождения продуктов; обсуждаются преимущества нейросетевого подхода при обработке текстов пользователей и использования моделей на основе переходов для предсказания объектов со сложной структурой.

Вторая глава посвящена описанию моделей для извлечения структурированной информации из текстов на естественном языке. Введено понятие составного объекта. Предложена нейросетевая модель на основе системы переходов общего вида для решения задачи извлечения составных объектов из текста и два варианта её адаптации для решения двух прикладных задач: извлечения и анализа пользовательских мнений из текстов отзывов о потребительских свойствах товаров; обработки запросов пользователей на этапе эксплуатации программного продукта. Приводятся результаты экспериментального сравнения предложенных моделей с моделями-аналогами. Делается вывод о превосходстве предложенных моделей над альтернативами и возможности их практического применения.

В третьей главе описана реализация предложенных автором моделей в виде программных систем «Quiddi Semantics» и «Quiddi Support Analyst», а также результаты их внедрения в практическую деятельность компании ООО «ТомскСофт».

В заключении перечисляются основные результаты работы и формулируются выводы.

Содержание работы в полной мере соответствует сформулированной цели и поставленным задачам, а область исследования – указанным в паспорте специальности 05.13.17 – «Теоретические основы информатики» пунктам: п. 5 «Разработка и исследование моделей и алгоритмов анализа данных, обнаружения закономерностей в данных и их извлечениях, разработка и исследование методов и алгоритмов анализа текста, устной речи и изображений»; п. 6 «Разработка методов, языков и моделей человекомашинного общения; разработка методов и моделей распознавания, понимания и синтеза речи, принципов и методов извлечения данных из текстов на естественном языке». Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации

Новизна исследования и полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации. Научная новизна выражена в следующих положениях.

1. Предложена оригинальная архитектура нейросетевой модели на основе системы переходов для извлечения составных объектов и их атрибутов из текстов на естественном языке, позволяющая одновременно предсказывать структуру объекта и значения его атрибутов с возможностью адаптации модели под конкретные задачи через задание множеств, описывающих семантику фрагментов и атрибутов.

2. Разработана нейросетевая модель для извлечения и анализа мнений из текстов пользовательских отзывов о продуктах, отличающаяся от известных моделей использованием подхода на основе системы переходов и позволяющая получить показатели качества извлечения мнений по критерию меры точности и полноты: при определении фрагментов – $0,795 F_1$, при определе-

нии отношений – $0,723 F_1$, при определении атрибутов – $0,631 F_1$, что превосходит показатели качества извлечения существующих нейросетевых моделей-аналогов.

3. Разработана нейросетевая модель для анализа запросов пользователей на этапе эксплуатации и сопровождения программного продукта, отличающаяся от известных моделей использованием подхода на основе системы переходов и позволяющая получить показатели качества извлечения информативных фраз по критерию меры точности и полноты: при определении фрагментов – $0,633 F_1$, при определении отношений – $0,693 F_1$, что превосходит показатели качества извлечения существующих нейросетевых моделей-аналогов.

Значимость полученных результатов для развития соответствующей отрасли науки и производства. Работа имеет существенное значение как в части развития методов извлечения составных объектов из текстов на естественном языке с использованием моделей на основе систем переходов и нейронных сетей, так и в области применения данного типа моделей при решении практических задач: анализе текстов отзывов пользователей о продуктах с целью извлечения мнений о товарах и продавце; анализе текстов обращений пользователей на этапе эксплуатации и сопровождения программного продукта с целью выявления запросов на новый функционал, программных ошибок и оценок существующих функций. Ценность представляют как разработанные модели, так и их реализация в виде программных систем «Quiddi Semantics» и «Quiddi Support Analyst», которые позволяют обучать предложенные модели на материале размеченных наборов текстов и осуществлять предсказание на новых неразмеченных текстах.

Основные результаты, полученные в диссертационной работе, использованы в ФГБОУ ВО «Тусур»: при выполнении государственного задания Министерства науки и высшего образования РФ, проект FEWM-2020-0036; в учебном процессе кафедры автоматизации обработки информации (АОИ) при чтении курса лекций и проведении практических занятий магистров по

направлению 09.04.04 — «Программная инженерия». Предложение нейросетевые модели реализованы в коммерческих программных продуктах в компании ООО «ТомскСофт», внедрены и используются при оказании услуг посетителям интернет-магазина «Quiddi.ru».

Полученные научные и практические результаты опубликованы в 4 изданиях, рекомендованных ВАК, апробация проведена на 4 научных конференциях, разработанные программные системы «Quiddi Semantics» и «Quiddi Support Analyst» зарегистрированы в Реестре программ для ЭВМ (свидетельства №2019612276 от 14.02.2019 и №2020614799 от 24.04.2020).

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационной работы. Предложенная модель для извлечения и анализа мнений из текстов пользовательских отзывов о продуктах может быть использована компаниями-производителями для разработки или модификации маркетинговых мероприятий на основе извлеченных с помощью модели сильных и слабых сторон как собственных продуктов, так и продуктов-конкурентов. Модель для анализа запросов пользователей на этапе эксплуатации и сопровождения программного продукта может быть использована в ИТ-компаниях специалистами службы технической поддержки пользователей на этапе эксплуатации и сопровождения программного продукта для ответов на вопросы, замечания и предложения пользователей по эксплуатации и развитию программного продукта. Предложенная архитектура нейросетевой модели на основе системы переходов может быть адаптирована для решения задач извлечения составных объектов в других предметных областях.

Рекомендации по продолжению и развитию исследований, выполненных в диссертации. Представленные в диссертационной работе результаты имеют потенциал для дальнейшего развития. Первое направление развития связано с исследованием возможности использования предложенной модели на основе системы переходов при решении других практических задач, связанных с извлечением структурированной информации из текстов на естественном языке: определения отношений между именованными сущно-

стями, разрешения корреляции и других. Вторым направлением развития является исследование возможности предложенных моделей обрабатывать тексты на других языках, в том числе разработка методов получения многоязычных моделей. Третье направление развития заключается в разработке программной системы, которая позволит пользователям, не имеющим компетенций в областях обработки естественного языка и машинного обучения, обучать и использовать модели для извлечения структурированной информации из текстов на основе подготовленных наборов размеченных текстов.

Замечания по диссертационной работе

1. Из диаграмм на рисунках 2.13 и 2.23 следует, что в предоставленных автором наборах данных наблюдается сильная несбалансированность распределения представленных в выборке типов фрагментов и значений атрибутов, отсутствуют эксперименты, посвященные исследованию влияния этого дисбаланса на точность предложенных моделей.

2. На стр. 62 автором не объяснен выбор конкретных значений гиперпараметров при обучении моделей. Следовало бы выделить отдельную валидационную выборку и продемонстрировать оптимальность выбора параметров на диаграммах зависимости точности модели при заданном значении гиперпараметров.

3. Не достаточно обоснован выбор свёрточных и рекуррентных LSTM нейросетевых архитектур в качестве основы разработки архитектуры моделей на основе системы переходов. В научной литературе предложено большое разнообразие других базовых нейросетевых блоков: GRU, QRNN, BERT и т. п. Следовало бы включить некоторые из них в состав базовых моделей и провести дополнительные экспериментальные исследования.

4. Для получения векторных представлений слов при обучении моделей (стр. 62, 79) использован метод fastText, при этом по тексту работы нет пояснений, каким образом конкретно слова преобразуются в вектора, в чем отличие от других аналогичных алгоритмов, почему выбор сделан в его пользу.

5. В диссертации при описании алгоритмов на страницах 40, 41, 45, 48 используется не стандартизованная нотация, следовало бы использовать распространённые стандарты, такие, например, как ГОСТ 19.701-90. Кроме того, явно не выделены публикации в журналах, индексируемых в международных научных базах данных (WoS, SCOPUS), основные результаты изложены слишком объёмно. При адаптации архитектуры нейросетевой модели для решения конкретной задачи следовало бы описать семантику фрагментов и атрибутов в виде онтологии модели предметной области. Результаты предсказания сети в примерах на стр. 68, 69, 82, 83 приведены без пояснения использованных обозначений. Архитектура программных систем на стр. 92, 97 представлена в нотации схем AWS, следовало бы использовать более общий и распространённый аналог, например UML.

Заключение о соответствии диссертации установленным критериям. Отмеченные замечания не снижают хорошего впечатления о качестве проведенных автором исследований и не влияют на полученные научные и практические результаты.

Диссертационная работа Грибкова Егора Игоревича «Нейросетевые модели на основе системы переходов для извлечения структурированной информации о продуктах из текстов пользователей» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технологические решения по извлечению структурированной информации из текстов пользователей о продуктах, имеющие существенное значение для повышения скорости и качества реагирования компаний-производителей на запросы потребителей, возникающие на этапах эксплуатации и сопровождения продуктов.

В целом полученные автором результаты соответствуют требованиям пунктов 9-14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор Грибков Егор Игоревич заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.13.17 «Теоретические основы информатики».

Доклад Грибкова Е.И. по диссертации заслушан, отзыв рассмотрен и одобрен на совместном научном семинаре кафедр теоретической и прикладной информатики и автоматизированных систем управления, протокол №1 от 23 ноября 2020 года. На семинаре присутствовало 9 докторов наук, 6 кандидатов наук.

Председатель научного семинара

д.т.н., профессор


(степень, звание)

Секретарь научного семинара

к.т.н., доцент

(степень, звание)


(подпись) Т.В.Авдеенко
(Ф.И.О.)


(подпись) А.В.Фаддеенков
(Ф.И.О.)

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»

Адрес: 630073, г. Новосибирск, пр. К. Маркса, д. 20

Телефон: +7(383) 346-50-01

E-mail: rector@nstu.ru